

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **59152201 A**

(43) Date of publication of application: **30.08.84**

(51) Int. Cl

C01B 3/00
F17C 11/00

(21) Application number: **58023339**

(71) Applicant: **NIPPON ALUM MFG CO LTD:THE**

(22) Date of filing: **14.02.83**

(72) Inventor: **OKADA TETSUO**

(54) METHOD OF HYDROGEN STORAGE AND STORAGE CONTAINER

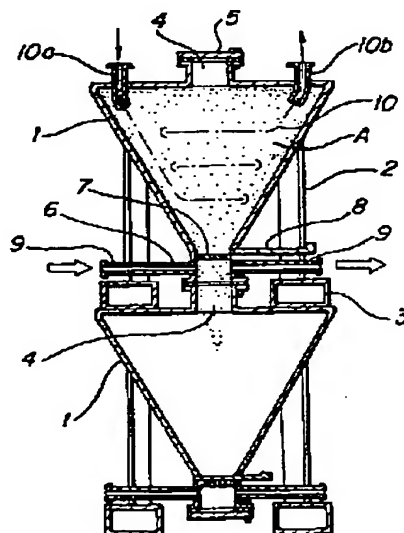
medium through the spiral path 10 in the container 1 thereby heating the hydrogenated alloy.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

PURPOSE: To improve the rate of hydrogen occlusion in an alloy, by stacking a pair of containers having the same shape and each having a path of thermal medium therein, attaching a hydrogen gas pipe between the containers, and dropping the hydrogen occlusion alloy from the upper container to the lower container.

CONSTITUTION: The container 1 having the inlet 4 and the outlet 6 of hydrogen occlusion alloy at the top is furnished with a spiral built-in path 10 of thermal medium. A pair of containers 1 are stacked together, the outlet 6 of the upper container 1 is connected to the inlet 4 of the lower container, a perforated bottom plate 7 and a gate valve 8 are inserted between the containers, and a hydrogen gas supply pipe 9 is connected to the connection part. When the hydrogen occlusion alloy 4 in the upper container 1 is dropped through the perforated bottom plate 7 into the lower container 1, the alloy occludes hydrogen gas supplied from the pipe 9, and is collected in the lower container as hydrogenated alloy. The occluded hydrogen can be released easily from the alloy by passing a thermal



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—152201

⑤ Int. Cl.³
C 01 B 3/00
F 17 C 11/00

識別記号

庁内整理番号
7918—4 G
7617—3 E

④ 公開 昭和59年(1984) 8 月30日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 水素の貯蔵方法および貯蔵容器

3

② 特 願 昭58—23339

② 出 願 昭58(1983) 2 月14日

⑦ 発 明 者 岡田哲郎

高槻市真上町 5 丁目43番 2 —20

① 出 願 人 日本アルミニウム工業株式会社
大阪市淀川区西中島 1 丁目11番
16の301号

④ 代 理 人 弁理士 高木義輝

明 細 書

1. 発明の名称

水素の貯蔵方法および貯蔵容器

2. 特許請求の範囲

(1) 同一構造の上部容器から下部容器に水素吸蔵合金を落下させ、落下途中で水素吸蔵合金に水素を接触させて水素を吸蔵するようにしたことを特徴とする水素の貯蔵方法

(2) 水素吸蔵合金が、容器間落下移動時に、水素と接触反応出来る空間が設けられており、落下時に水素と接触して水素を吸蔵した水素吸蔵合金を収容し水素を貯蔵するようにしたことを特徴とする水素の貯蔵容器

3. 発明の詳細な説明

本発明は水素の貯蔵方法および貯蔵容器に関するものである。

水素は各産業分野で広く利用されており、水素の貯蔵・輸送が効率的で安全且つ容易なことが求められている。従来、水素の貯蔵・輸送は高圧水素ガスあるいは液体水素として容器に収容して行

っていたが、高圧あるいは超低温にするためには多大なエネルギーを要すること等もあって、最近では水素吸蔵合金を用いる試みが盛んに検討されている。

水素吸蔵合金とは水素H₂を吸蔵する能力のある合金のことで、既に知られた種々の水素吸蔵合金があるが、加圧水素と接触して金属水素化物となって発熱し、金属水素化物を減圧・加熱すると水素を放出すると共に吸熱する。なお、水素吸蔵合金を加圧水素と接触させると水素を吸蔵して金属水素化物となる。通常、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるには常温下で高圧の水素を接触させればよく、また金属水素化物から水素を放出させるには金属水素化物間を湯水等の熱媒を通過させる。

現在までに検討された水素吸蔵合金による水素の貯蔵方法および貯蔵容器には次のようなものがある。

水素吸蔵合金を水素と十分に接触させるために金網、パンチングメタル、発泡メタル等の多孔質金属収納体内に収容し、この多孔質金属収納体の

複数個を所定間隔隔てて容器内に配置するので容器内には多くの空隙が存し、金属収納体そのものにより容器内のスペースが減じられている。水素吸蔵合金は水素を吸蔵すると体積が約30%程度膨張するのでその容器には空隙率50~40%が必要とされている。また、水素吸蔵時に高圧を必要とするため高圧容器が用いられている。さらに、水素吸蔵合金で水素の吸蔵・放出を繰り返すことにより塊状の水素吸蔵合金が微粉末化し多孔質金属収納体の水素の通過孔が目詰りを生じ、吸蔵時の発熱により微粉末体の焼結による固化が起り、反応効率の低下を招いている。

そこで、本発明は上記の事情に鑑み空隙率を可及的に下げ、水素吸蔵合金の固結化を防ぎさらに実用的に使用できるように吸蔵速度を速めるべく、水素吸蔵合金を落下させ、落下している水素吸蔵合金に水素を接触させて水素を吸蔵するようにしたものである。また水素の吸蔵または放出の反応を落下空間部のみで限定実施させれば、容器を低圧容器として製作することが出来、またこの部分

— 3 —

次に、作動について説明する。

まず、空の容器1の上に水素吸蔵合金Aを収容した容器1を下方の容器1の投入口4と排出口6が連続するようにして載置する。続いて、上方の容器1のゲートバルブ8を開き上方の容器1内に収容された水素吸蔵合金Aを落下させ、ある特定の水素吸蔵合金を選ぶと水素供給管9に水素平衡解離圧以上のたとえば7~8 kg/cm²程度の水素を通し落下中の水素吸蔵合金Aに水素を接触させて水素を吸蔵した金属水素化合物を下方の容器1の投入口4を経させて収容する。上方の容器1の水素吸蔵合金Aが落下して下方の容器1への移動完了後も水素平衡解離圧以上の圧を暫時保持する。なお、下方の容器1の熱媒通路管10に冷却水を通し吸蔵時の発熱を取り除くことも可能である。その後、上方の容器1を降し下方の容器1の投入口4を蓋板5にて閉じ螺締する。

水素を放出させるには、水素吸蔵合金が水素を吸蔵してなった金属水素化合物を収容している容器1（前述の下方の容器1）の熱媒通路管10に熱媒

— 5 —

での発熱または吸熱の反応熱を熱交換系に組入れて利用することも可能となる。

以下、本発明を添付する図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

容器1は第1図、第2図に示すように、例えばアルミ合金製で上方が大径で下方が小径の円錐状で、その下面に4本の支脚2を垂設し、支脚2下端には四角筒のフォークガイド3を固着する。容器1の上部に水素吸蔵合金の投入口4を開口し蓋板5で閉閉自在とする。容器1の下部には水素吸蔵合金の排出口6を開口し、排出口6を覆う格子またはパンチングメタル等の多孔底板7を張設し、多孔底板7の上方に排出口6を開閉するゲートバルブ8を摺動自在に設ける。多孔底板7やゲートバルブ8は容器1の形状等との関係から設ける必要がないときは省略できる。また、排出口6の多孔底板7の下方に水素供給管9を接続し、容器1内には湯水、加熱空気、蒸気等の熱媒通路管10を螺旋状に配置しその入口管部10aおよび出口管部10bを容器1上面から突出させる。

— 4 —

を通すと、金属水素化合物より水素が放出され、水素供給管9の出口側より水素が流出する。

第3図では水素の循環がなく、第4図では水素を循環させて水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるシステムである。容器1をバクフライ弁等のバルブ11を介在させて上下に配置し、第3図では水素供給管9の上流側には圧力スイッチ12を介してある特定の水素吸蔵合金を選ぶと圧力7~8 kg/cm²の水素発生源13に、下流側はニードル弁14にそれぞれ接続してある。また、第4図ではある特定の水素吸蔵合金を選ぶと上流側には7~8 kg/cm²用のレシーバタンク15、圧力9~10 kg/cm²のコンプレッサー16が接続され、さらにレシーバタンク15に設けた圧力計17の圧力を検知することにより流量を自動調整する流量調整弁18を介在させて水素を収容するバクタンク19が接続され、下流側にはバクフライ弁20、フィルター21を介在させてコンプレッサー16に接続してある。

本発明は、上述のように、水素吸蔵合金を落下させ、落下している水素吸蔵合金に水素を接触さ

— 6 —

せて水素を貯蔵する方法および貯蔵容器であって、容器に収容前に水素吸蔵合金に水素を吸蔵させてその体積を膨張させているので容器に大きな空隙率を備えさせる必要はなく、また、落下の途中で水素を吸蔵させるから従来の容器内で吸蔵させる多孔質金属体を設ける必要もなくより一層空隙率を下げることができ、空隙率10%程度となし得て、水素の効率的な貯蔵・輸送ができる。また、落下する水素吸蔵合金に水素を接触させればよいので水素の供給圧はある特定の水素吸蔵合金を選ぶと7~8 kg/cm²程度であるので、高価な高压容器は不要で、通常の低压容器で収容できる。さらに、水素を吸蔵させる際水素吸蔵合金を落下させながら行うので、水素吸蔵合金の固形化を防止し、水素との接触面積を増し吸蔵速度を速め吸蔵に要する時間を短縮でき実用的に使用できるようになる。このように水素吸蔵合金の落下時に水素を吸蔵させるから容器内に多孔質金属収納体等を設ける必要がなく容器の構造が至極単純化され量産が容易となる。また、上記のような容器とすると容器間

で水素吸蔵合金の入れ替えが可能となる。

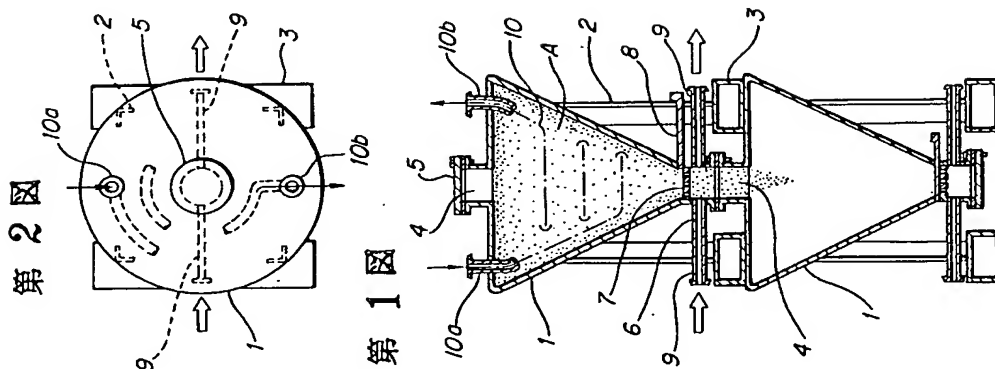
4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例で、第1図はその要部の縦断面図、第2図は第1図の平面図、第3図は水素を循環させないで水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるシステム図、第4図は水素を循環させて水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるシステム図である。

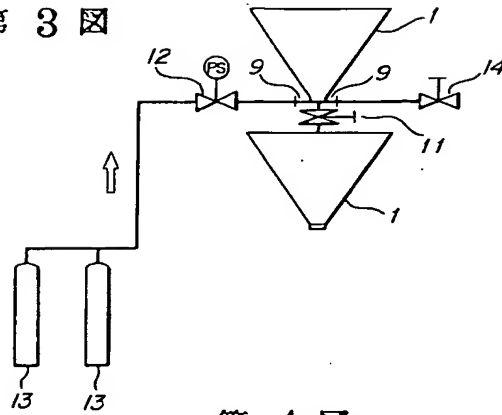
A…水素吸蔵合金

出願人 日本アルミニウム工業株式会社

代理人 高 木 義 輝



第 3 図



第 4 図

